

ESTRATEGIAS SOCIALES DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE
PÁG. 7



EN BUSCA DEL CANCLO GIGANTE
PÁG. 12





NÚM. 59 MARZO DE 2005

BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN SO DE LA BIODIVERSIDAD

EL ELEFANTE MARINO DEL NORTE

Isla Guadalupe, localizada en el Océano Pacífico a unos 250 kilómetros de la península de Baja California, representa un claro ejemplo del efecto de las actividades humanas en la extinción de especies. Esta isla fue considerada un paraíso biológico por Edward Palmer, el primer naturalista que la visitó, en 1875. En las frías aguas que la rodean había una gran cantidad de mamíferos marinos, entre ellos varias especies de ballenas y miles de individuos. La abundancia de estos animales codiciados por sus pieles y aceite fue un atractivo irresistible para rusos y norteamericanos que se dedicaban a su cacería, que fue despiadada y prácticamente eliminó de la isla las poblaciones de lobos finos, nutrias marinas y elefantes marinos.

Elefante marino
(*Mirounga angustirostris*)



Juan Pablo Gallo Reynoso*

EL ELEFANTE MARINO DEL NORTE

Viene de la portada

Hablar de los elefantes marinos (*Mirounga angustirostris*) me ha infundido siempre un profundo respeto, no tanto por su aspecto de seres grandes, pesados e imponentes, sino por sus batallas para sobrevivir a la extinción y las cicatrices que guardan de esto, y por tener una composición génica poco variable, que hace de los 130 000 individuos que existen ahora en las islas y costas de México y Estados Unidos verdaderos "clones". También me inspira un gran respeto lo que poco a poco hemos ido descubriendo de esta especie que, entre otras cosas, realiza anualmente dos viajes de aproximadamente 8 000 km cada uno y cuyos machos adultos puede tener un territorio hasta con 350 hembras, llamado harén.

Un harén consiste en un macho dominante, llamado alfa, que a base de luchas ha logrado situarse como dueño de la playa, donde posee hembras que ya han tenido crías en ese lugar y las han destetado con éxito, lo que en términos biológicos se traduce como hembras con gran capacidad reproductiva, también llamadas alfa. Además en el harén se encuentran las hembras beta, menos experimentadas o primerizas, las cuales están en los márgenes del territorio y son constantemente perturbadas por los machos subadultos. Cuando son molestadas, golpean al macho agresor con sus aletas posteriores, gritan y gruñen fuertemente con el propósito de llamar la atención del macho alfa, que al ver lo que ocurre se desplaza veloz para alejar al intruso e inspeccionar a la hembra: si ésta ya está lista para ser copulada, así lo hace.

Las hembras pueden medir hasta tres metros y pesar 600 kg; dan a luz a los seis días de arribar a la playa, alimentan a su cría durante 28 días, entran en calor, son cubiertas por el macho, destetan a sus crías y se van al viaje de alimentación post-reproductivo. Los recién nacidos son negros, pesan 34 kg y cambian a gris-plateado con el destete, que sucede entre los 20 días y el mes de edad. Estas crías reciben una leche con muy alto contenido en grasas (54%), lo que representa 543.8 kilocalorías al día; el amamantamiento es de cuatro veces al día por 28 días, y cuando son destetados pesan aproximadamente 134 kg.

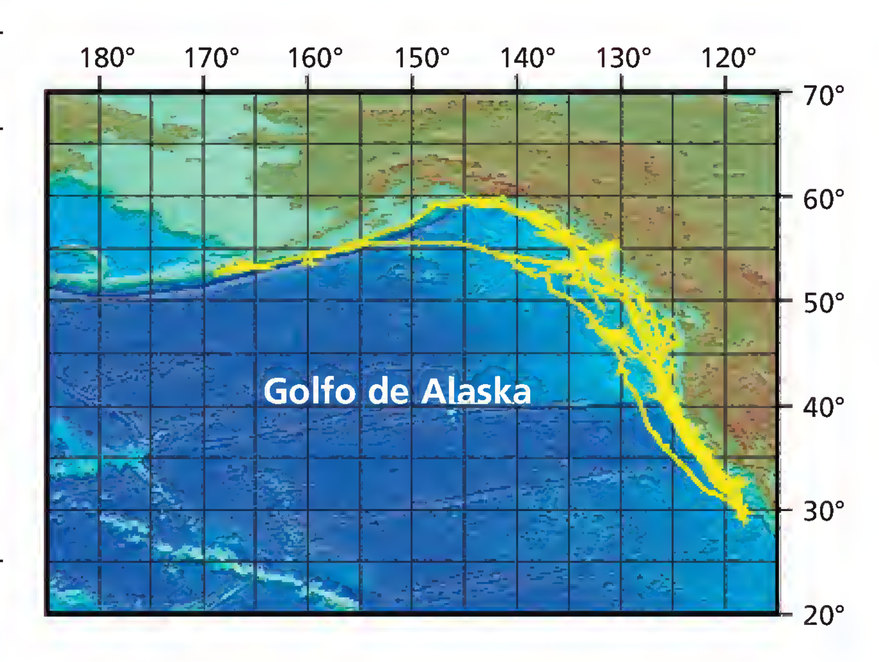
Un macho alfa no prueba bocado en cerca de 80 días y por ello pierde diariamente entre 7 y 10 kg de peso, transformando su grasa en combustible para poder defenderse y atacar a los contrincantes, realizar las cópulas y producir el esperma necesario para cubrirlas. Al mismo tiempo tiene que termorregular su cuerpo. La temporada reproductiva ocurre durante el invierno, cuando las temperaturas fluctúan desde 5 hasta 24°C. Sin tener la capacidad de sudar para enfriar el cuerpo, producen vaho, pero esto implica una pérdida de agua muy importante para el individuo. ¿Cómo se puede ayunar durante 80 días sin deshidratarse? Ingeniosamente, la evolución ha ido seleccionando el desarrollo de la proboscis —que les da el nombre de elefantes marinos—, que les sirve sobre todo como mecanismo para la conservación del agua. Durante la respiración, el vaho pasa de los pulmones a la nariz a través de los cornetes, que ocupan una gran área y están profusamente irrigados por vasos sanguíneos. La sangre se enfría al paso del aire, el agua del vaho se deposita sobre la mucosa de los cornetes y corre de regreso hacia la garganta del elefante, quien se la traga y la vuelve a reciclar. Además, los elefantes marinos se cubren con arena o piedras, ya que éstas reflejan la luz y el calor del Sol mejor que su propia piel y les permite estar frescos. También dormitan lo más posible haciendo que su ritmo cardiaco baje y con esto el gasto energético se reduce notablemente.

Al término de la temporada reproductiva, un macho grande de cuatro metros, que llegó pesando cerca de dos toneladas, se va con menos de la mitad de su peso corporal. Usualmente se apartan del harén hacia alguna zona marginal y descansan entre 10 y 20 días para después partir en su primer viaje de alimentación. De aquí se dirigen hacia el golfo de Alaska, recorriendo aproximadamente 100 km/día, en donde se quedan por los siguientes dos meses para recuperar su peso; se estima que las hembras adquieren un kilo diario de peso y los machos entre dos y 14 kg.

En mayo comienzan a migrar nuevamente al sur, hacia la misma colonia en donde se reprodujeron o quizás nacieron. Allí comienza una época de descanso en la playa y es cuando cambian su pelaje, es decir "pelechan". En este proceso desechan un gran número de elementos tóxicos como el amoniaco que se ha ido acumulando en su organismo por la alimentación intensiva a base de peces de aguas profundas. Los individuos que durante la época de reproducción son enemigos encarnizados ahora están juntos en la misma playa, la libido está muy baja, los niveles de testosterona están disminuidos y tranquilamente descansan durante un mes. Después regresan nuevamente al golfo de Alaska, pero ahora por cuatro meses para ganar peso, permitir el crecimiento testicular y regresar a pelear por las playas y las hembras.

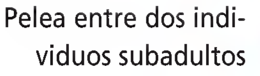
Apareamiento en la playa.

© Juan Pablo Gallo



Abajo:
trayectoria de diez machos adultos de Isla Guadalupe que portan radios satelitales, durante la primera migración alimentaria post-reproductiva en febrero de 2003. Se muestra lo largo del viaje antes de su regreso a la isla en julio para pelechar. Cada línea corresponde a un macho.





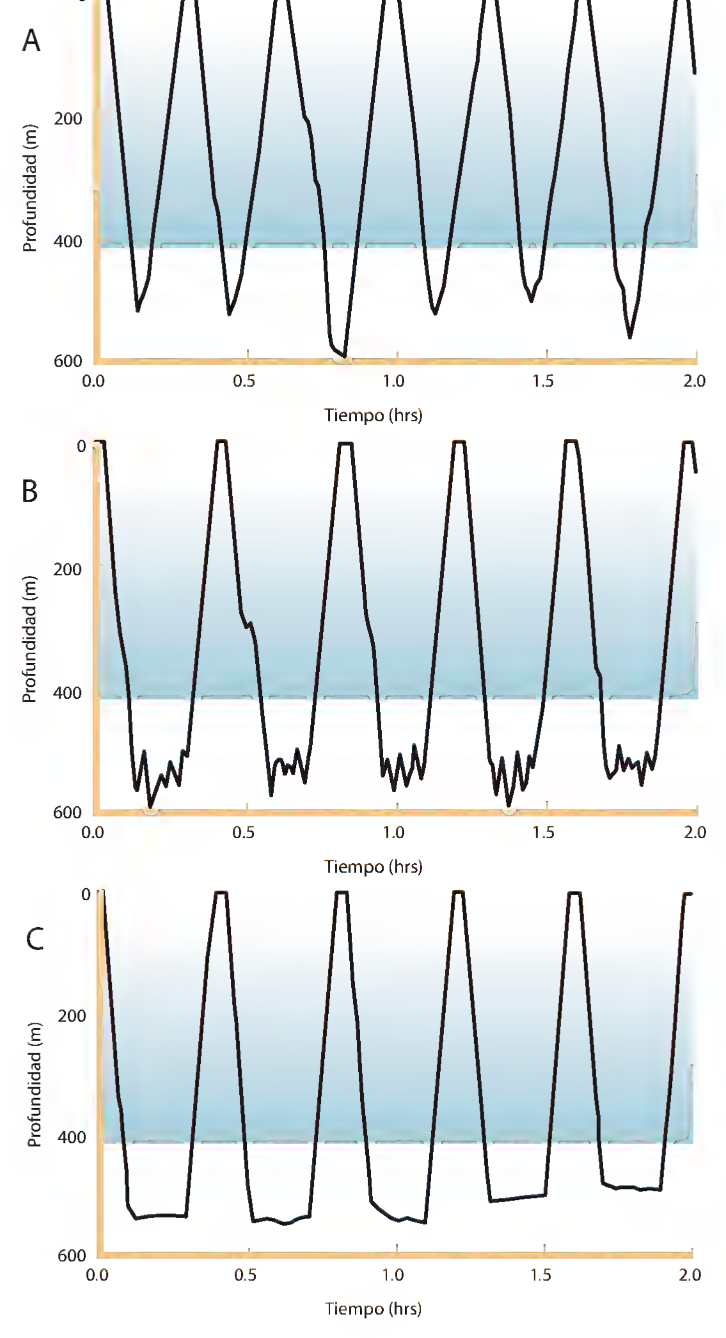
Pelea entre dos individuos subadultos

Durante la migración los elefantes marinos realizan un sinnúmero de inmersiones para alimentarse de calamares, peces de profundidad, tiburones y rayas: pasan más tiempo sumergidos que en la superficie, por lo que son unos grandes buceadores. Las hembras pueden bucear un promedio de 28 minutos a una profundidad de 480 metros; los machos 20 minutos a 400 metros. Las profundidades máximas que alcanzan son de más de 1 000 m y realizan diariamente cerca de 120 inmersiones.

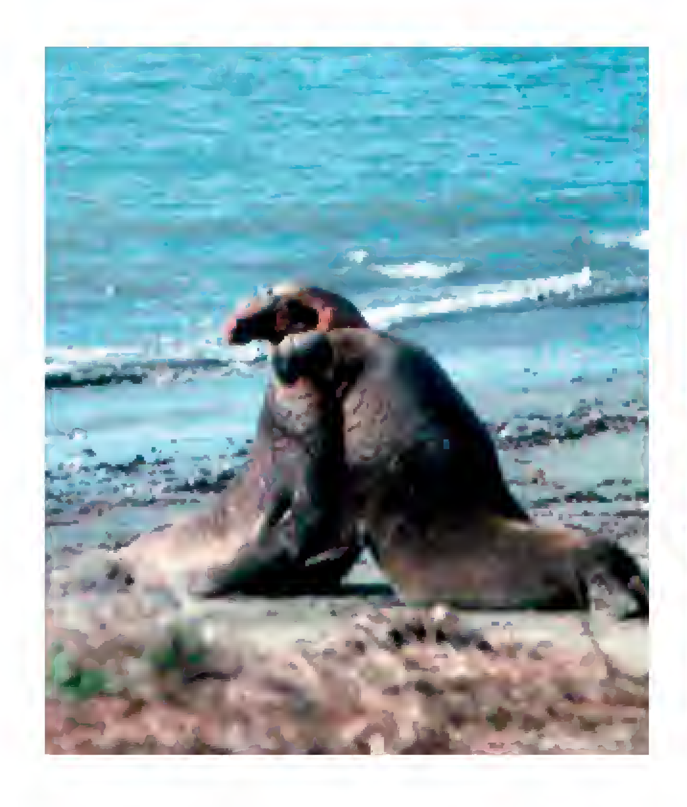
Esto significa estar sometidos a presiones diez o más veces mayores que la atmosférica, capturar el oxígeno en la superficie y administrarlo durante el buceo, con el pulmón colapsado, llegar a la zona de alimentación, que se encuentra en una penumbra total y alimentarse bajo el agua. Para realizar esto, otra adaptación muy singular se hace notoria: los ojos de los elefantes marinos miden de 10 a 12 cm de diámetro y sus pupilas abarcan todo el ojo; en tierra los pueden cerrar y adaptarse a una fuerte iluminación ambiental y en la profundidad los abren para ver en la obscuridad. Además los ojos están colocados en unas cuencas oblicuas, en un ángulo que les permite "mirar hacia arriba" cuando están acechando y así atacar sorpresivamente a la presa desde abajo.

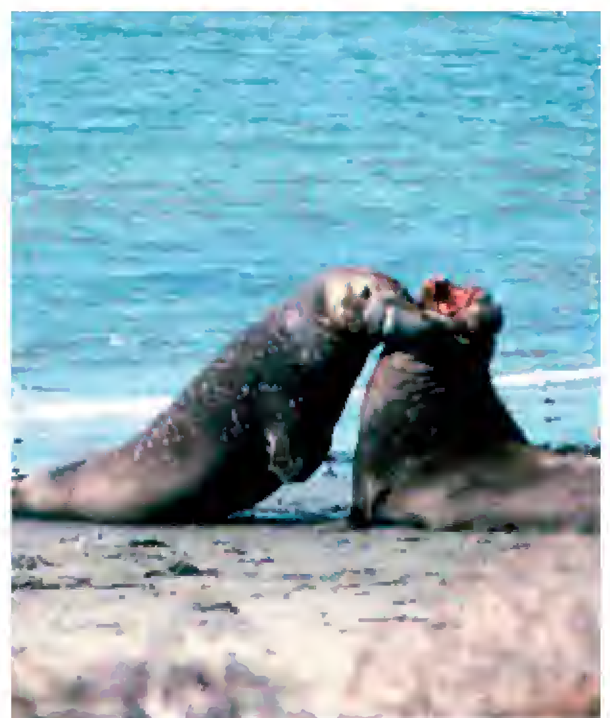
Distribución actual

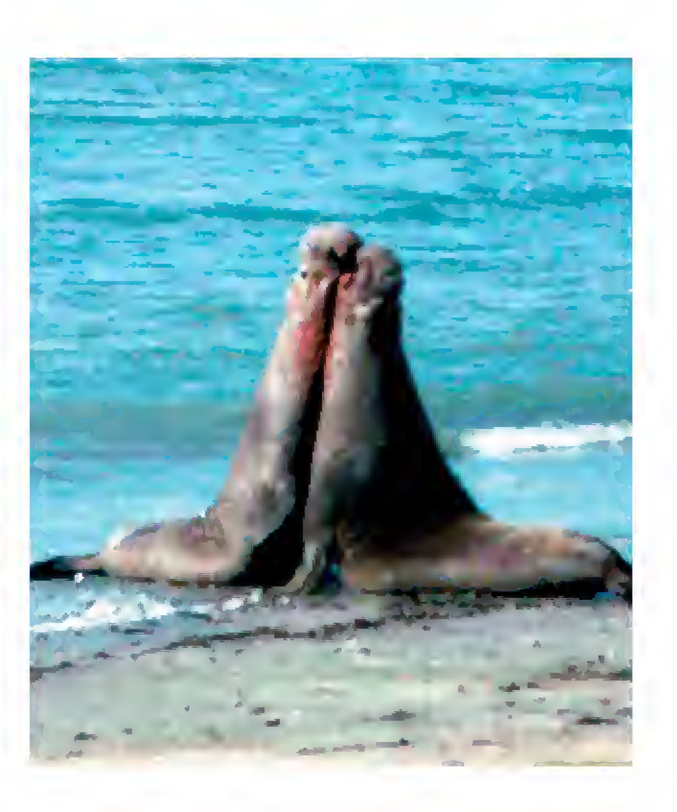
Los elefante marinos se encuentran en islas y costas de California, en Estados Unidos, y de la península de Baja California, en México; se cree que, afortunadamente, la población seguirá creciendo y habitando otras regiones, pues ya se han visto algunos ejemplares en la isla Vancouver en la Columbia Británica, Canadá; también se les ha visto en los últimos 15 años en islas del Golfo de California, pero no se ha establecido ninguna nueva colonia. Se calcula que la población actual de elefantes marinos suma unos 130 000 individuos. El 25% de la población se encuentra en México y 74% en California. A los elefantes marinos se les ha encontrado en varios lugares del mundo: fueron vistos en la Isla Clipperton por Hubbs en 1960; en la Isla de Hokkaido en Japón, al norte del archipiélago de Hawai, y una cría recién destetada, marcada por nosotros en Isla Guadalupe (en febrero de 2003), apareció año y medio después en la isla Isabela del archipiélago de las Galápagos (en mayo de 2004).



Perfiles verticales de inmersiones típicas de los elefantes marinos del norte.
A] Inmersiones en forma de V que son características de los elefantes que van en tránsito hacia las áreas de alimentación.
B] Inmersiones con sus respectivos tiempos en la profundidad, que denotan excursiones verticales cortas y frecuentes, y que son indicadoras de alimentación en la profundidad.
C] Inmersiones en las que el tiempo de permanencia en el fondo y el nado profundo se muestran como una línea recta, que son características de alimentación o de tránsito sobre la plataforma continental.
(Tomado de Boehlert *et al.*, 2001).







Secuencia de pelea en la playa entre dos machos adultos.

©Juan Pablo Gallo

Historia y estatus

Los cazadores de elefantes marinos, focas, lobos finos y nutrias marinas operaron en las costas de California y Baja California desde 1780 hasta 1860 para aprovechar su piel o grasa, pero dejaron pocos registros de las capturas. Para 1850 los elefantes marinos ya eran escasos. Fue en 1866 cuando el elefante marino del norte fue taxonómicamente diferenciado del elefante del sur. Su abundancia y distribución antes de 1840 era poco conocida.

Entre 1865 y 1880 se reportaron muy pocos elefantes marinos en Isla Guadalupe y en las islas San Benito. Como todos los animales eran sacrificados al ser hallados, la especie se consideró extinta hacia fines de la década de 1870. En 1880, un pequeño grupo fue descubierto en la bahía de San Cristóbal; en los siguientes cuatro años, los 335 elefantes marinos observados ahí fueron sacrificados por la tripulación de seis barcos que visitaban la localidad. En 1883, 80 elefantes fueron muertos en Isla Guadalupe y cuatro más lo fueron ahí mismo en 1884.

La especie fue considerada extinta nuevamente y no se vieron elefantes marinos sino hasta 1892, cuando Townsend y Anthony descubrieron nueve individuos en Isla Guadalupe; mataron siete para colecta científica del museo Smithsoniano. Por tercera vez se le consideró extinta, aunque se podían observar algunos elefantes en dicha isla.

Los colectores de museos continuaron matándolos: cuatro en 1904 y 14 de 40 en 1907, lo cual fue considerado un golpe brutal a una especie que luchaba por sobrevivir. En marzo de 1911 mataron 10 y quedaron 125 vivos en la playa. En julio de 1922 se contaron 264 elefantes vivos. Meses después el gobierno del general Álvaro Obregón, entonces presidente de México, decretó la Isla Guadalupe como Parque Nacional; con ello se protegió a esa especie y a otras de las cacerías ilegales. A partir de este momento, los elefantes marinos del norte comenzaron a aumentar su población y cincuenta años más tarde a diseminarse por diversas islas.

La especie se encuentra clasificada como amenazada en la NOM 059-ECOL-2001 del gobierno mexicano, como vulnerable en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, y como especie del Apéndice I por la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres.

A pesar de su recuperación exitosa, la población se encuentra depauperada genéticamente, por lo que no tiene una gran capacidad para afrontar cambios ambientales de corto y largo plazos. Esto se debe a las excesivas matanzas que ocasionaron que la población pasara por varios cuellos de botella genéticos. Aun así la especie es uno de los más dignos ejemplos que sobre conservación de mamíferos marinos ha dado México al mundo; esperemos que casos como el del elefante marino se conviertan en orgullo de nuestro país por haberlo salvado del peligro de la extinción.

Distribución de los elefantes marinos del norte en México. Se señalan las colonias reproductivas con el número aproximado de individuos durante la temporada de reproducción (entre paréntesis). Las demás localidades son islas en donde se han observado ejemplares de esta especie.





Colocación a un macho adulto de un radio-transmisor satelital mediante el cual se puede conocer la posición geográfica del animal y obtener datos como la profundidad y duración de los buceos.

©Dan Costa

Referencias

Boehlert, G.W., D.P. Costa, D.E. Crocker, P. Green, T. O'Brien, S. Levitus y B.J. Le Boeuf. 2001. Autonomous pinniped environmental samplers: Using instrumented animals as oceanographic data collectors. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology* 18:1882-1893.

Crocker, D.E., B.J. Le Boeuf y D.P. Costa. 1997. Drift diving in female northern elephant seals: Implications for food processing. *Canadian Journal of Zoology* 75:27-39.

Deutsch, C.J., M.P. Haley y B.J. Le Boeuf. 1990. Reproductive effort of male northern elephant seals: Estimates from mass loss. *Canadian Journal of Zoology* 68:2580-2593.

Gallo-Reynoso, J.P. y B.J. Le Boeuf. 1991. Diferencias sexuales en el comportamiento de buceo y movimientos migratorios del elefante marino del norte, *Mirounga angustirostris*. XVI Reunión Internacional Para el Estudio de los Mamíferos Marinos. SOMEMMA, A.C., Nuevo Vallarta y La Cruz de Huanacaxtle, Nayarit.

García-Aguilar, M.C. 2004. Breeding biology of northern elephant seals (*Mirounga angustirostris*) at the Isla San Benito del Oeste, Eastern Pacific, Mexico. *Aquatic Mammals* 30(2):289-295.

Hubbs, C.L. 1960. The marine vertebrates of the outer coast. *Systematic Zoology* 9(3-4):134-147.

Le Boeuf, B.J. y C.L. Ortiz. 1977a. Composition of elephant seal milk. *Journal of Mammalogy* 58(4):683-685.

Le Boeuf, B.J. y K.T. Briggs. 1977b. The cost of living in a seal harem. *Mammalia* 41(2):167-195.

Le Boeuf, B.J., D.P. Costa, A.C. Huntley y S.D. Feldkamp. 1988. Continuous deep diving in female northern elephant seals, *Mirounga angustirostris. Canadian Journal of Zoology* 66:446-458.

Le Boeuf, B.J., J.P. Gallo-Reynoso y A.L. Figueroa-Carranza. 1992. Estado de la población de elefante marino del norte, *Mirounga angustirostris*, en la Isla de Guadalupe, México. XVII Reunión Internacional Para el Estudio de los Mamíferos Marinos. SOMEMMA, A.C., La Paz, B.C.S.

Le Boeuf, B.J. y R.M. Laws (eds.). 1994. *Elephant seals. Population, ecology, behavior and physyology*. University of California Press, 414 p.

Le Boeuf, B.J., D.E. Crocker, D.P. Costa, S.B. Blackwell, P.M. Webb y D.S. Houser. 2000. Foraging ecology of northern elephant seals. *Ecological Monographs* 70(3):353-382.

* Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Unidad Guaymas. Carretera a Varadero Nacional, km 6.0. Col. Las Playitas, 85480 Guaymas, Sonora.

jpgallo@invitados.itesm.mx

ENTREVISTA A GUSTAVO RAMÍREZ, DIRECTOR GENERAL DEL CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO – MÉXICO, POR FULVIO ECCARDI

ESTRATEGIAS SOCIALES DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

¿Cuál es tu visión de la conservación de los recursos naturales?

Antes que nada quiero mencionar que cada vez más las comunidades están teniendo en sus manos el control, la administración y la propiedad de los bosques y selvas. Existen datos que muestran que en 1980 sólo 10% de los bosques y selvas del mundo estaba en manos de comunidades, pero para 2002 hemos alcanzado la cifra de 25%. Las proyecciones dicen que para el año 2050 la mitad de los bosques y selvas estarán bajo ese régimen de propiedad.

En ese sentido las comunidades de México llevan un tanto la delantera a partir de las experiencias iniciadas desde los años 80 para reapropiarse del territorio y poder desarrollar esquemas administrativos, técnicos y organizativos que permitan aprovechar los bosques y selvas de manera sustentable. Las comunidades forestales bien organizadas y consolidadas han probado que no sólo reducen la deforestación sino que han recuperado superficie arbórea, como lo hemos demostrado comparando imagenes de satélite, en un lapso de 20 años, de la cobertura boscosa en la región de Calakmul, en Campeche, en las comunidades de la Sierra de Juárez en Oaxaca y en Nuevo San Juan en Michoacán.



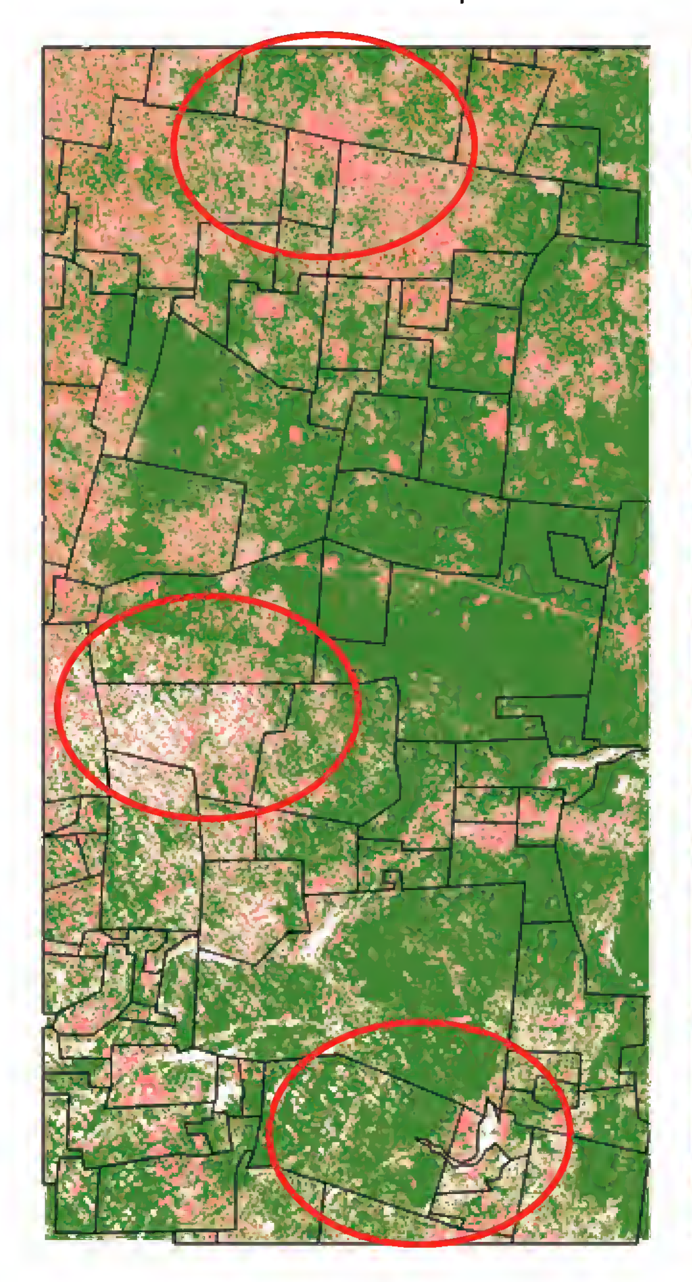
En Oaxaca y Michoacán diferentes organizaciones producen madera certificada como sustentable por organizaciones internacionales.

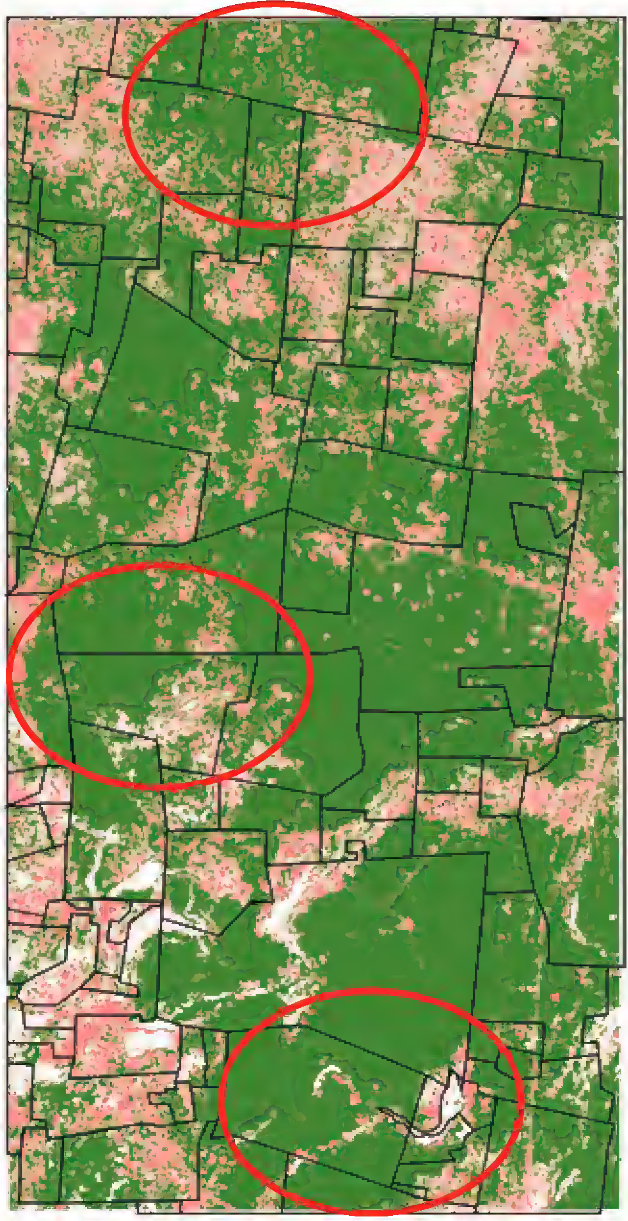
Este esquema de conservación comunitaria puede reorientar la política del gasto público. Las áreas naturales protegidas, los corredores biológicos y otras iniciativas de conservación, por un lado no toman muy en cuenta los derechos de propiedad y usufructo —que es la manera como la comunidad, el ejido o cualquier grupo de población ejerce su acción y regula el acceso y control de sus recursos—, y

Las comunidades forestales que se encuentran alrededor de las áreas protegidas son las mejores aliadas para la conservación

---

Las comunidades forestales bien organizadas han mostrado que no sólo reducen la deforestación sino que han recuperado superficie arbórea, como se comprueba comparando imágenes de satélite, en un lapso de 14 años, en la selvas del municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo





FUENTES: Edward A. Ellis y Cristopher Beck, 2004. Dinámica de la vegetación y uso de suelo en los bosques tropicales de la zona maya de Quintana Roo. En N. Armijo y C. Llorens (eds.), *Uso, conservación y cambio en los bosques de Quintana Roo*. Universidad de Quintana Roo, pp. 203-230; D.B. Bray *et al.* 2004. The institutional drivers of sustainable landscapes: A case study of the "Mayan Zone" in Quintana Roo, Mexico. *Land Use Policy* 21:333-346.

por otro no coincide con el quehacer institucional o gubernamental. Es decir, el campo biofísico de la conservación muchas veces no coincide con las unidades agrarias, político administrativas y del gasto público.

De esta manera lo que encontramos es que no existen muchas posibilidades en el esquema de conservación de las áreas naturales protegidas, si no hay muy buenas opciones de coordinar o articular diferentes disposiciones legales como la leyes agrarias, las de tipo ecológico, las de desarrollo rural y los programas que se derivan de ellas.

Tenemos datos que nos revelan que en estos momentos comunidades como Nuevo San Juan Parangaricutiro en Michoacán, Ixtlán de Juárez y Yavesía en Oaxaca y otras están invirtiendo más recursos financieros (sin contar el capital social y humano) por hectárea por año para la conservación y manejo sustentable de los recursos que las propias áreas protegidas. Actualmente el gobierno federal está asignando alrededor de diez pesos por hectárea por año para la conservación y manejo de las áreas protegidas del país. Sin embargo, comunidades como Nuevo San Juan están aplicando cerca de 100 pesos por hectárea por año, es decir diez veces más; Ixtlán, alrededor de 30 pesos por hectárea por año y eso se está traduciendo también en logros de conservación muy adecuados.

Si por un lado el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinap) ha mostrado indiscutibles avances, por otro difícilmente tiene viabilidad a largo plazo, simplemente porque está basado casi exclusivamente en subsidios. En cambio en las comunidades la conservación se apoya en los ejes productivos y por lo tanto tiene mejores posibilidades de que el mercado soporte la conservación a largo plazo.

El Sinap tiene un presupuesto anual de alrededor de 300 millones de pesos para 18 millones de hectáreas y sólo la comunidad indígena de San Juan Nuevo, que tiene mil veces menos esa extensión, es decir 18 000 hectáreas, cuenta con cerca de 120 millones de pesos al año para el manejo y conservación de los recursos naturales.



La comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, en Michoacán, maneja de manera sustentable sus bosques y produce desde astillas para celulosa para papel hasta muebles.

Las comunidades forestales que se encuentran alrededor de las áreas protegidas son en este momento las mejores aliadas para la conservación porque tienen recursos financieros y humanos que pueden canalizar hacia la plataforma social de conservación que poseen. Año con año el Sinap lucha por un presupuesto; sería más fácil si tuviera una base social de apoyo que pudiera mostrar trabajos concretos y de esa manera la gestión podría ser mucho más rica y el presupuesto de miles de millones de pesos que tienen Sagarpa, Sedesol y otras entidades podría converger y aplicarse —bajo esquemas de reorientación del gasto público hacia la sustentabilidad— en las áreas de importancia biológica.

Esto significa que la clase política tendría que tener una visión de hacia dónde va el desarrollo del país

Este punto es muy importante. En este momento la clase política del país tiene un enfoque neoliberal, y por ello dice que 60% de la población del país, los más pobres, prácticamente no cuentan como consumidores porque no pueden entrar al mercado; por ello, dicen, no hay que invertir en ellos, sólo hay que darles lo suficiente para subsistir. Ese es un grave error, porque ese 60% de la población está en las zonas rurales y es el que tiene en sus manos los recursos biológicos y las áreas mejor conservadas de este país. No se puede seguir con ese esquema.

¿Qué hay que hacer para mostrar cuál puede ser un camino diferente?

Hay que saber indicar claramente las áreas de oportunidades, porque esto se puede convertir en la palanca del desarrollo económico del país. Hoy día resulta que a las áreas de alta pobreza —que según el esquema neoliberal están fuera del mercado, pero que son las regiones de mayor biodiversidad— es a donde están llegando cuantiosos recursos que los migrantes envían desde el extranjero.

La apuesta es que la clase dirigente pueda desarrollar un poco de imaginación y vea las enormes oportunidades que existen. Se necesita fortalecer las comunidades y grupos sociales en sus capacidades técnicas, administrativas, organizativas, financieras y legales, pero también se requiere que los recursos que llegan al campo lo hagan en cantidad, calidad y oportunidad.

Por ejemplo, muchos de los apoyos que existen para los planes de manejo forestal son para un máximo de cinco mil hectáreas y muchas de las comunidades que están en zonas de alta biodiversidad tienen más de diez mil. Por una deficiencia normativa se pierde esa enorme oportunidad que existe para apoyar a esas comunidades que tienen grandes bloques de bosque o selva. La mayor parte de las veces los recursos llegan en cantidad pero desarticulados, atomizados, o no llegan a tiempo. Por lo tanto la gente del campo nunca puede planear y cuando llega el dinero lo gasta en otras cosas, porque ya pasó la oportunidad.

que no solamente serviría para suplir las necesidades de las comunidades locales aledañas sino también para venderla.

Se requiere un poco de apertura mental, un poco de imaginación para desarrollar esos potenciales, porque si se sigue intentando privatizar estas fuentes de energía, simplemente la gente se va a oponer. Volvemos a empezar como siempre al revés, es decir, en lugar de ir con la gente y hablar de manera franca, clara, de cuáles son los beneficios para todos, se trata de sacar siempre el mayor partido para unos pocos. Lo mismo ocurrió con el aeropuerto de la ciudad de México; una inversión de 3 000 millones de dólares se perdió simplemente por la incapacidad de dialogar de igual a igual con la gente del campo.



La extracción del látex de los árboles de chicozapote es llevada a cabo por más de 3 000 productores de Campeche y Quintana Roo.

La clase política tiene que darse cuenta de que la gente del campo tiene que ser tratada como una verdadera tomadora de decisiones; así como un empresario de cualquier nivel requiere dinero, calidad, cantidad y oportunidad, también la gente del campo requiere esos recursos para poder generar condiciones adecuadas para la producción de capital social, humano, financiero y natural.

¿Puedes mencionar algunos ejemplos de oportunidades?

La energía, por ejemplo. Las comunidades indígenas huaves, zapotecas y zoques del istmo de Tehuantepec tienen en sus territorios el principal conducto de intercambio de calor a nivel global: ese gran corredor de vientos que va desde el centro de Canadá hasta el Ecuador y pasa precisamente por el istmo. Unas gigantescas masas de aire frío que se desplazan de manera constante por ese conducto y crean un potencial eólico aprovechable que en este momento está valuado en alrededor de 33 000 MW, lo cual representa 70% del consumo energético actual del país.

Otro ejemplo son las paredes de lluvia que van por un lado hacia Oaxaca y Veracruz y por el otro hacia Chiapas y Tabasco, y que también son parte del corredor. Hemos identificado municipios que podrían dedicarse a la venta de energía hidroeléctrica; hay municipios de 60 000 hectáreas que pueden producir alrededor de 100 MW/h y que al año podrían vender energía por alrededor de 800 millones de pesos. Lo fantástico es que las tecnologías cada vez están más desarrolladas y accesibles y eso permitiría generar energía eléctrica de manera competitiva

Finalmente, ¿me podrías dar un panorama de cómo va el programa del Corredor Biológico Mesoamericano?

Mi primera percepción es que este programa debió haber partido de bases más realistas, y durante esos tres años todo el equipo se ha dado a la tarea de aterrizarlo. De alguna manera el proyecto fue diseñado desde el escritorio y obviamente eso significa que hay que adaptarlo a las condiciones del campo.

Pensamos que este programa es necesario, pero no suficiente; junto con él hay que desarrollar otros que permitan generar esas capacidades técnicas, administrativas, organizativas, financieras y legales para que las comunidades

Todavía existen oportunidades para conservar buena parte del patrimonio natural del Sureste

puedan planear y hacer un buen uso de sus recursos. Por otro lado es necesario reorientar el gasto público que está ejerciéndose en esas áreas.

En este momento el CBM tiene una excelente plataforma social y multisectorial pero puede quedarse en ser sólo un experimento. Nosotros pensamos que todavía existen oportunidades para conservar buena parte del patrimonio natural del Sureste que está gravísimamente amenazado. En los últimos diez años se ha recrudecido la tasa de pérdida de vegetación natural en los corredores, y entonces empieza a generarse una presión cada vez más fuerte y violenta sobre los recursos forestales. El mayor reto del proyecto va a ser que la gente se lo apropie como un instrumento de gestión y de cambio, donde todos ponen su capital político y social al servicio de un bien común, que es la conservación de la naturaleza. El ejercer la gobernabilidad ambiental va a depender de que todos los sectores puedan ser compatibles en sus necesidades e intereses dentro de una misma área, que son los corredores.

Lo que tuvimos que hacer fue tratar de difundir de la manera más amplia entre los directamente interesados de qué trata el proyecto y en qué les puede servir. Estos tres años permitieron construir una plataforma multisectorial, llamados consejos, donde están presentes todos los sectores, la sociedad civil y los tres niveles de gobierno. Estamos analizando prioridades en un esquema que permite ver qué está pasando desde el nivel de comunidades hasta el nivel de secretarías de Estado. Hemos ya empezado a aterrizar, con el respaldo de estos consejos, apoyos a proyectos socialmente aceptables y manejables, económicamente viables y ambientalmente adecuados, como la apicultura, la extracción del chicle, el cultivo de café orgánico y el desarrollo del ecoturismo. Por otro lado hemos comenzado ya acciones con diferentes dependencias estatales y federales para que los recursos que tienen puedan ser canalizados en función de las prioridades que las comunidades van estableciendo y que el consejo va analizando y fortaleciendo.

Ése es el momento crítico del proyecto, porque ahora está despegando ya bajo el esquema multisectorial, pero también es un momento muy crítico porque si no hay suficiente entendimiento entre los sectores se puede caer. Como directores operativos del proyecto nosotros facilitamos la implementación de las decisiones que toman los consejos, pero su labor es generar esos acuerdos, consensos y prioridades para atacar los problemas que están afectando la biodiversidad en los corredores.

En Yucatán, Campeche y Quintana Roo existen numerosas organizaciones de productores de miel orgánica para el mercado de exportación.



EN BUSCA DEL CANCLO GIGANTE



Roberto Rojo*

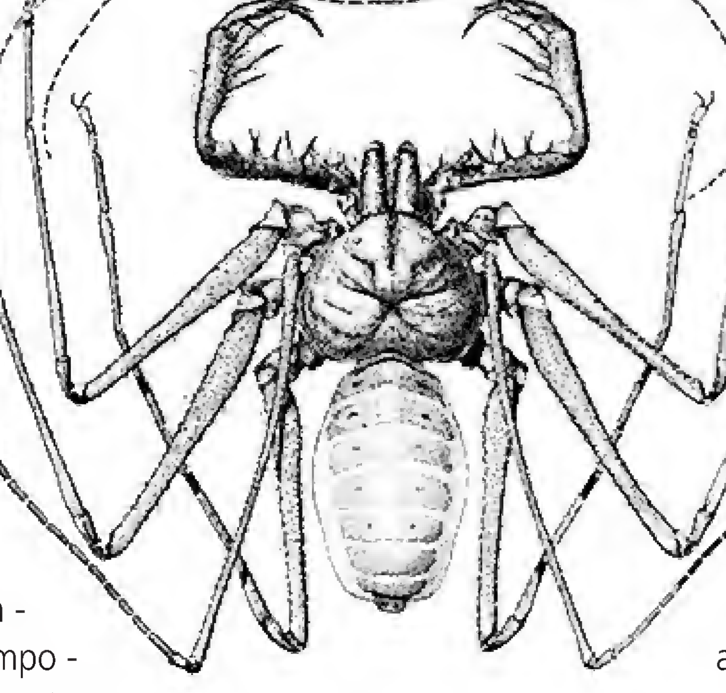
Hace millones de años el mundo era muy diferente de como lo conocemos actualmente. Imaginemos estar en el periodo Carbonífero, cuando aún faltan 300 millones de años para que algún ser humano camine por la Tierra: nos encontramos en un paraje muy húmedo, hace un poco de calor y una leve brisa nos refresca; está atardeciendo y estamos hundidos hasta las rodillas en lóbregas aguas, con los pies en el cieno. Un silencio inquietante como de tumba nos rodea. Tratamos de caminar y, al sacar nuestro pie del tibio barro, sale un chorro de burbujas y se llena el ambiente de un fuerte olor a plantas en descomposición… avanzamos un poco y miramos a los lados y hacia arriba. Las plantas que nos rodean se llaman cola de caballo o equisetos, y son los parientes antiguos de las plantas espigadas que encontramos hoy en las orillas de los lagos, pero con una diferencia: éstas son enormes. También hay numerosos e imponentes helechos arborescentes, que filtran la luz del Sol y dejan la selva espesa, verde, oscura y silenciosa.



Las copas de estos extraños árboles se mecen suavemente con la brisa, pero no se oye nada más, no se escuchan los cantos de las aves, ¡porque aún no existen! Sí, en este extraño mundo no vamos a encontrar ni mamíferos ni reptiles ni flores siquiera. Este es un lugar muy primitivo. De repente algo rompe el silencio, escuchamos un sonido muy fuerte acercándose, un sonido como ptrrrrrrrrrrr. Cruza sobre nosotros una libélula, lo que normalmente no sería nada extraordinario si no fuera porque esta libélula mide 60 centímetros de un extremo de sus alas al otro. Así como llegó desapareció entre los grandes tallos.

Aquí parece que todo es gigante; junto a nuestros pies, por la orilla de este pantano, pasa arrastrándose un animal parecido a una salamandra de más de un metro de largo: se trata de uno de los primeros anfibios. Damos unos pasos y encontramos una rara zona seca; algo se mueve, es una gran araña que mide 50 centímetros de pata a pata y está comiéndose a una cucaracha prehistórica.

En este mundo de seres extraños y gigantes nos encontramos uno singular, cuyo nombre científico genérico es *Protophrynus* (protofrinus); es el pariente más cercano de las arañas, y pertenece al orden de los amblipígidos. A lo largo de miles de años se ha adaptado para ser un perfecto cazador, una máquina de matar excepcional. Su forma y su rostro inexpresivo nos recuerdan una nave espacial, un ser robotiza-



Arriba: recreación de un bosque del Carbonífero.
Fuente: Dept. of Plant Biology, Dept. of Geological Sciences, Michigan State University



Phrynus marginemaculatus



do. Su especial diseño le ha sido tan útil que no ha tenido necesidad de cambiar de manera importante hasta nuestros días.

Ahora volvemos al año 2005. Después de nuestro viaje al periodo Carbonífero ha habido algunas noticias nuevas: apareció un grupo de seres llamados dinosaurios que gobernaron durante 60 millones de años, pero luego cayó un gran meteorito y desaparecieron, cediendo el trono a una nueva estirpe de seres con pelo llamados mamíferos, los cuales poco a poco se fueron expandiendo y especializando, sufrieron varias edades del hielo y de entre sus filas nació un nuevo ser que caminaba en dos patas y tenía un cerebro formidable, que fue progresando hasta coronarse como rey del lugar, aunque no se ha comportado muy bien, ya que no cuida adecuadamente su reino…

No cabe duda, el mundo ha cambiado, pero nuestro amigo el amblipígido casi no ha cambiado desde entonces; oculto como le gusta estar, ha sobrevivido a los grandes cambios del mundo, observando y cazando. Los amblipígidos son un grupo de arácnidos que, comparado con las arañas —que cuentan con alrededor de 35 000 especies—, es muy pequeño ya que solamente se conocen unas 120 especies de ellos. Se distribuyen principalmente en todas las zonas tropicales y subtropicales del mundo aunque algunas especies pueden encontrarse en zonas templadas. Son muy difíciles de ver por sus hábitos predominantemente nocturnos, y se esconden en hendiduras o bajo rocas; además, muchos de ellos viven en cavernas, lo que dificulta más su observación.

En nuestro país se encuentran sólo unas pocas de estas especies; la gente las conoce y les ha puesto diferentes nombres como tendarapos; en el estado de Michoacán se les llama también corazones y limpia-casas y en Nayarit arañas-estrella. Pero también se les conoce con el nombre de canclos (*Acanthophrynus coronatus*).

Son animales de aspecto bastante extraño y por lo mismo la gente los considera venenosos aunque esto no es cierto. Por el año de 1797, un científico alemán de apellido Herbst, al ver uno de estos seres comentó: "Debido a sus fuertes armas lo considero muy venenoso y su mordedura es probablemente letal". Ahora se sabe que eso no es verdad ya que estos artrópodos no cuentan con glándulas de veneno, aunque claro, si se les molesta no dudarán en morder para defenderse y debido a sus afilados apéndices pueden proporcionar un fuerte y desagradable mordisco, por lo que no se les debe molestar.

Su cuerpo está dividido en dos partes llamados prosoma y opistosoma. De adelante para atrás encontramos el primer par de apéndices llamados quelíceros; estas letales armas sirven para triturar a sus presas. Justo al lado de los quelíceros encontramos un par de apéndices alimentarios llamados pedipalpos; estos, por ejemplo en los alacranes, son las tenazas o pinzas con las que sujetan a sus presas, pero aquí tienen una forma muy diferente, extraña e impresionante pues cuentan con muchos picos y puntas afiladas que en realidad sirven para clavarlas en su presa y que ésta no pueda escapar.

Por detrás de los pedipalpos raptores está el primer par de patas: éste no es un par de patas muy común, ya que le sirve como antenas y su nombre correcto es el de apéndices anteniformes y con ellos "ven", sienten y huelen todo su entorno, son larguísimos y muy articulados. A pesar de que la mayoría de los canclos cuenta con ocho ojos, son medio miopes así que se ayudan con sus apéndices anteniformes para "observar" a su alrededor. Además, a lo largo de estas increíbles "patas anteniformes" tienen poros especiales para oler y también cuentan con diminutos pelillos para sentir. Así, gracias a estos complejos apéndices nuestros amigos pueden cazar incluso palomillas que pasen volando cerca. Después de las patas anteniformes encontramos tres pares de patas que utilizan para caminar



El canclo gigante mexicano es el más grande de su grupo: sus patas extendidas alcanzan los 30 centímetros de longitud.

y correr en sus cacerías nocturnas.

Los canclos han sido muy poco estudiados y debido a la dificultad para observarlos se sabe poco de sus hábitos; para nuestro país sólo contamos con un registro muy pequeño de especies, de las cuales todas hasta el momento han sido descritas por extranjeros. En México muy poca gente se dedica a conocer más sobre estos interesantes seres, por lo que aún quedan muchos sitios para muestrear y especies por descubrir.

Algunos nombres científicos nos hablan de las localidades donde las especies han sido encontradas, por ejemplo *Phrynus palenque* (Armas, 1995) o *Paraphrynus cozumel* (Armas, 1995); otros se refieren al país: *Paraphrynus mexicanus* (Bilimek, 1867), a alguna cultura: *Paraphrynus azteca* (Pocock, 1894) o incluso a algún aspecto de una cultura: *Paraphrynus chacmool* (Rowland, 1973).

El tamaño de los canclos en general es más bien pequeño, pero nuestro país alberga en sus entrañas a un gigante. El canclo gigante mexicano (*Acanthophrynus coronatus*) es el más grande de los animales de este grupo, es un ser esquivo y con sus patas anteniformes extendidas puede alcanzar una longitud de 30 cm. Este animal merece toda nuestra atención, por lo que nos adentraremos en su territorio y develaremos los secretos más íntimos de este formidable cazador.

Al ser animales que cazan en completa oscuridad, caminan lentamente moviendo en todas direcciones sus apéndices anteniformes; una vez que encuentran una presa potencial la "ven", la huelen y la sienten tocándola con estos apéndices especializados. Son tan finos que aun siendo su comida una cucaracha que cuenta con largas antenas y podría percatarse fácilmente de la presencia de su depredador, ésta no se da cuenta de que está siendo probada y pronto será ingerida. El canclo, por su parte, una vez que comprueba que lo que tiene enfrente puede ser alimento, alza sus pedipalpos en una forma impresionante y súbitamente, de un rápido y certero golpe, rodea a su presa con estos apéndices raptores y la atrae a su cavidad oral en donde de inmediato comienza a macerarla para que muera lo más pronto posible evitando que se resista.

El apareamiento de los canclos tiene lugar durante la noche. Cuando una pareja se encuentra, se identifican entre sí mediante pequeños golpes con su primer par de patas. Estos, poco a poco se acentúan por parte del macho quien, después de reconocer a la hembra, comienza a alejarse y a acercarse a ella, sin dejar de tocarla con los apéndices anteniformes; este comportamiento puede durar varias horas hasta que, finalmente, se detiene frente a ella, se voltea y ambos quedan hacia la misma dirección y empieza a tocar varias veces el suelo con el opistosoma, hasta depositar el tronco o pedúnculo del espermatóforo, pero aún sin esperma. El espermatóforo es una estructura muy especializada que construye el canclo y que sirve como base para colocar el esperma y semen para fecundar a la hembra.

Se voltea de nuevo hacia la hembra que durante todo este tiempo ha permanecido quieta, y ahora sí deposita dos masas de esperma sobre el tronco fijado previamente en el suelo. Entonces comenzará a retroceder, haciendo vibrar su primer par de patas, con lo cual la hembra lo seguirá hasta llegar a donde está el espermatóforo; al tocarlo con los anteniformes, rápidamente colocará su abertura genital sobre él, tomando el esperma. Después la hembra se retirará y el macho se comerá lo que haya quedado del espermatóforo; con esta estrategia se aprovechan de nuevo las proteínas.

El número de huevos que la



hembra pone varía entre las especies, entre 15 y 50; los huevos quedan dentro de un ovisaco protector, que en este caso es de naturaleza mucosa; la hembra se encarga de llevarlo consigo, unido muchas veces a su orificio genital. Cuando los pequeños nacen tienen un color claro y no abandonan de inmediato el ovisaco, sino que permanecen dentro de él hasta su primera muda o cambio de piel; entonces se suben al dorso de la madre y allí se quedan hasta su segunda muda, después de la cual, ya más fuertes y con su primer par de patas bien extendidas, abandonan a la madre para iniciar una vida independiente. Estas ninfas, muy parecidas a los adultos, pero en miniatura, mudarán varias veces más antes de alcanzar su madurez sexual, al cabo de unos tres años aproximadamente.

Al canclo gigante es fácil encontrarlo durante el día en grupos (que pueden ser de una hembra y hasta 25 crías) escondidos en cuevas, troncos de árboles e incluso registros y cisternas. Estos increíbles seres pancrónicos —o sea que han cambiado muy poco de forma durante millones de años—, nos cuentan sobre la historia de la vida escondidos a la sombra de los tiempos y nos sorprenden con sus formas y costumbres extrañas.

Referencias

Hoffmann, A. 1993. *El maravilloso mundo de los arácnidos*. Fondo de Cultura Económica, México.

Rojo, R. 2004. Historia de un canclo (cuento). *Mundos Subterráneos*, núm. 14-15, Unión Mexicana de Agrupaciones Espeleológicas.

Weygoldt, P. 2000. *Whip spiders (Chelicerata: Amblypygi). Their Biology, Morphology and Systematics*. Apollo Books, Copenhague.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración de Yssel Gadar.

En estudios realizados en cautiverio —por ello los individuos están marcados con colores— se ha visto que existe una amplia tolerancia entre la madre y sus crías caracterizada por una frecuente interacción de contacto.

Acanthophrynus coronatus



Cría de insectos plaga y organismos benéficos

La cría de insectos útiles se originó en China donde, a partir de los capullos de los gusanos de la especie *Bombyx mori*, se desarrolló la industria de la seda.

Hoy día también se crían masivamente algunos insectos dañinos para el hombre con el propósito de controlar sus poblaciones mediante la liberación de adultos estériles que compiten con los insectos normales. Para este propósito se utiliza un gran número de especies de rápida reproducción.

En este volumen se reúnen 20 artículos sobre la cría de insectos y ácaros de importancia para el medio rural y se divide en cuatro apartados I) Generalidades de la biología y cría de insectos; II) Cría de insectos plaga de plantas cultivadas; III) Cría de insectos y ácaros entomófagos y IV) Cría de insectos de importancia médico-veterinaria e industrial. Por el tipo y calidad de la información que contiene, este libro resulta único en su género.

La edición de esta obra estuvo a cargo de Néstor Bautista Martínez, Hiram Bravo Mojica y Claudio Chavarín Palacio y es una publicación del Colegio de Postgraduados, la Conabio y el Instituto de Fitosanidad.



La CONABIO tiene un centro de documentación e imágenes con libros, revistas, mapas, fotos e ilustraciones sobre temas relacionados con la biodiversidad; más de 3 000 títulos están disponibles al público para su consulta. Además distribuye cerca de 150 títulos que ha coeditado, que pueden adquirirse a costo de recuperación o donarse a bibliotecas que lo soliciten. Para mayor información, llame al teléfono 5528-9172, escriba a cendoc@xolo.conabio.gob.mx, o consulte los apartados de Centro de Documentación y de Publicaciones en la página web de la CONABIO (www.conabio.gob.mx).



La misión de la CONABIO es promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad.

Registro en trámite.

COORDINACIÓN Y FOTOGRAFÍAS: Fulvio Eccardi ASISTENTES: Thalía Iglesias, Leticia Mendoza
biodiversitas@xolo.conabio.gob.mx
PRODUCCIÓN: BioGraphica DISEÑO: Tools Soluciones Gráficas
TIPOGRAFÍA Y FORMACIÓN: Socorro Gutiérrez CUIDADO DE LA EDICIÓN: Antonio Bolívar
IMPRESIÓN: Offset Rebosán, S.A. de C.V.

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD
Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010 México, D.F.
Tel. 5528-9100, fax 5528-9131, www.conabio.gob.mx